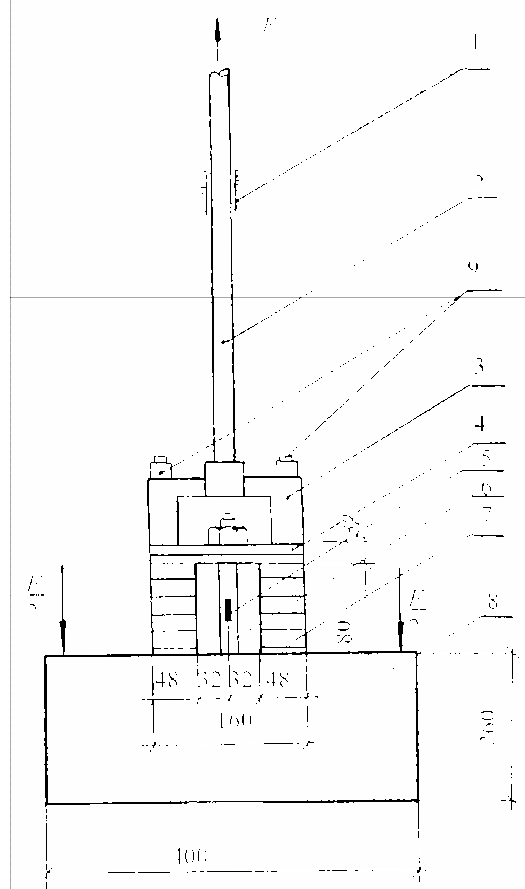


ском их загрузке при опирании станины на подкладки и подливку показали следующее. Интенсивное снижение величины F при опирании станины оборудования на подкладки происходило на протяжении $4 \cdot 10^5$ циклов загрузки многократно повторяемой нагрузки. Затем наступила стабилизация ползучести, прекратилось снижение величины усилия F , которое оставалось неизменным на протяжении от $4 \cdot 10^5$ до $6 \cdot 10^6$ циклов загрузки. При этом минимальная величина F_{\min} составила 16,15 кН.



При опирании станины оборудования на подливку снижение усилия предварительной затяжки происходило на протяжении $5 \cdot 10^5$ циклов загрузки многократно повторяемой нагрузкой. В дальнейшем изменение величины F не наблюдалось. Минимальная величина F была равна 7,92 кН. Таким образом, значения коэффициентов стабильности усилий предварительной затяжки при $l_{\text{анк}} = 10d_s$ и динамическом загрузке анкерного болтового соединения составляли:

- при опирании станины оборудования на подкладки $k = 29,5 : 16,15 = 1,82$,
- при опирании станины оборудования на подливку $k = 29,5 : 17,92 = 1,64$.

Следует отметить, что величины коэффициентов стабильности предварительной затяжки анкеров при опирании станины оборудования на подкладку и на подливку при $l_{\text{анк}} = 10d_s$ отличаются не более, чем на 9%.

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, УСИЛЕННЫХ ОБОЙМОЙ ИЗ АКРИЛОВОГО ПОЛИМЕРРАСТВОРА

Золотов М.С., канд. техн. наук, проф., **Смолянинов М.Ю.**, канд. техн. наук, **Воробьева С.А.**

Харьковская национальная академия городского хозяйства
61002, Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12
E-mail: zolotov@ksame.kharkov.ua

В настоящее время актуальной задачей является использование полимеррастворов для восстановления и увеличения несущей способности железобетонных элементов и конструкций. В подтверждение этого выполнены экспериментально-теоретические исследования влияния толщины обоймы из

акрилового полимерраствора на увеличение несущей способности центрально сжатых усиленных железобетонных элементов. Экспериментальные исследования контрольных и усиленных обоек из акрилового полимерраствора железобетонных элементов производили на образцах-призмах размером 0,1х0,1х0,4 м, которые были изготовлены из бетона классов В15 и В30. Армирование: продольные стержни – 4Ø8А500С и хомуты Ø3. По истечении трех месяцев было выполнено их поверхностное усиление обоймой из акрилового полимерраствора состава 200:200 масс-частей толщиной 3; 6 и 9 мм. Средняя прочность полимерраствора на сжатие – 98,6 МПа, на растяжение – 23,4 МПа, на срез – 44,9 МПа.

Измерение продольных и поперечных деформаций бетона, покрытия и продольных деформаций арматуры осуществляли методом электротензометрии с помощью тензостанции ЦТМ-5. Испытание опытных образцов производили по стандартной методике на прессе ПГ-100 кратковременной ступенчатой нагрузкой.

Расчетную несущую способность железобетонных центрально сжатых контрольных образцов определяли по зависимостям СНиП 2.03.01-84*, а усиленных обоймой из акрилового полимерраствора по зависимости:

$$N_{tot} \leq \varphi [\gamma_{bm} (R_b A_b + R_{sc} A'_s) + \gamma_m R_{mu} A_m],$$

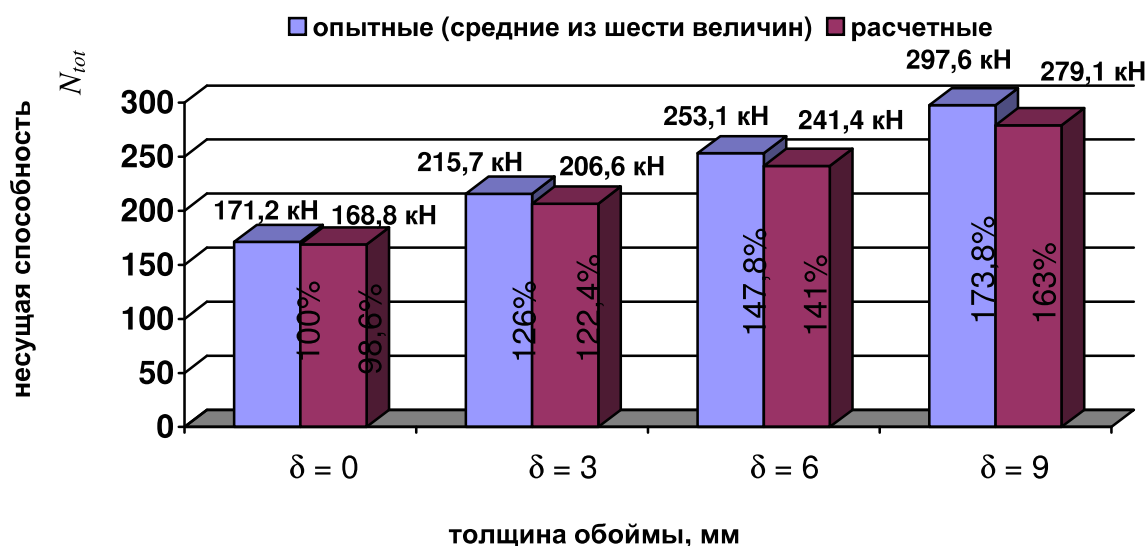
где R_b, R_{sc}, R_{mu} – прочность на сжатие соответственно бетона, рабочей арматуры и акрилового полимерраствора, МПа; A_b, A'_s, A_m – площади поперечного сечения соответственно бетона, арматуры, обоймы из акрилового полимерраствора, мм²; φ – коэффициент продольного изгиба; γ_{bm} – коэффициент, учитывающий влияние толщины обоймы на бетон и арматуру; γ_m – коэффициент, учитывающий совместную работу бетона и полимерраствора, однородность его нанесения на бетонную поверхность и т.д.

Статистическая обработка результатов испытания контрольных и усиленных железобетонных элементов показывает, что максимальная относительная погрешность при надежности $\alpha = 0,95$ не превышает $\pm 8,27\%$, а максимальный коэффициент вариации $\pm 3,5\%$.

На рисунке показана динамика роста несущей способности железобетонных элементов, изготовленных из бетона класса В15 и усиленных обоймой из акрилового полимерраствора в зависимости от ее толщины.

Результаты экспериментальных и расчетных данных показывают, что несущая способность железобетонных элементов, усиленных обоймой, повышается с увеличением ее толщины. Так, для железобетонных элементов, изготовленных из бетона класса В15, при толщине обоймы усиления $\delta = 3, 6$ и 9 мм их средняя несущая способность увеличивается соответственно на 26; 47,8 и 73,8% по сравнению с контрольными. При этом, расчетные величины несущей способности указанных элементов увеличились соответственно на 22,4; 42 и 63%, то есть превышение опытных величин над расчетными составляет более 11%. Увеличение класса бетона усиленных железобетонных

элементов приводит к менее интенсивному росту их несущей способности. При классе бетона железобетонных элементов В30 и тех же толщинах обойм несущая способность увеличилась соответственно на 23,9; 40 и 56,1%, а расчетная соответственно на 20; 35,2 и 52,1% по сравнению с несущей способностью контрольных образцов, т.е. опытные величины отличаются от расчетных не более чем на 7%.



Из анализа приведенных данных можно сделать вывод, что расчетные зависимости по определению несущей способности усиленных обоймой из акрилового полимерраствора центрально сжатых железобетонных элементов дают удовлетворительное совпадение с экспериментальными величинами их несущей способности.

Итак, сравнение результатов испытаний кратковременной статической нагрузкой образцов-призм, усиленных обоймой из акрилового полимерраствора толщиной $\delta = 3, 6$ и 9 мм показали, что их несущая способность в среднем на 23,8...73,8% выше (в зависимости от толщины обоймы), чем у контрольных образцов. Увеличение прочности и отдаление момента трещинообразования вызвано влиянием на указанные параметры обоймы из акрилового полимерраствора, средняя прочность которого на растяжение $R_{mt} = 23,4$ МПа при среднеквадратичном отклонении $\pm 1,34$ МПа. Следовательно, для бетона класса В15 R_{mt} выше R_b , а для бетона класса В30 составляет $(0,87...0,9) R_b$.

Увеличение толщины обоймы из акрилового полимерраствора приводит к повышению несущей способности бетона железобетонных элементов (в зависимости от толщины обоймы и класса бетона, из которого они изготовлены) в среднем на 19...40% по сравнению с обычными (контрольными) образцами. Такое увеличение несущей способности бетона железобетонных конструкций, усиленных обоймой, объясняется объемным напряженным состоянием, которое возникает при совместном действии продольной сжи-

мающей силы и двух взаимоперпендикулярных сил, вызванных усадкой обоймы и самой обоймой, препятствующей расширению бетона армированного элемента.

Полученные результаты экспериментально-теоретических исследований позволяют рекомендовать использование акриловых полимеррастворов для создания технологичного, относительно недорогого способа восстановления и увеличения несущей способности железобетонных элементов эксплуатируемых зданий и сооружений, что способствует введению их в эксплуатацию за короткий срок.

МІЦНІСТЬ ТА ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ ПОЛІМЕРНОЮ КОМПОЗИЦІЄЮ

Бабич Є.М., д-р техн. наук, проф., Довбенко В.С.

*Національний університет водного господарства та природокористування
(м. Рівне)*

33018, Україна, м.Рівне, вул. Соборна, 11

Характерною особливістю будівельного фонду України є будівлі і споруди старої забудови. Довготривала експлуатація цих будівель і споруд призводить до пошкоджень та дефектів, які вичерпали або на межі нормативного строку служби і не відповідають вимогам нормальної експлуатації. Для усунення даної проблеми в цьому напрямку розроблені нові та ефективні технології підсилення і відновлення будівельних конструкцій.

Підсиленню і ремонту будівельних конструкцій присвятили свої роботи значна кількість вітчизняних вчених. Аналізуючи роботи цих вчених, можна відмітити, що ефективних та перспективних методів, призначених для ремонту, відновлення і підсилення будівельних конструкцій, у порівнянні з традиційними методами, є чимало. Різні методи та способи нарощування, епоксидні, акрилові клеї та композиції. Але особливе місце серед полімерних композицій займає композиція «Силор», застосування якої обумовлюється її високою економічною ефективністю, відносно низькою вартістю та малими трудозатратами. Застосування даної композиції дозволяє вирішувати задачі, необхідні для забезпечення надійності будівельних конструкцій та споруд.

"Силор" – це одно або двох компонентна полімерна композиція, яка за зовнішнім виглядом нагадує гас. До її складу входить спеціальний мономер, твердіння якого відбувається під дією катіонів солей та основ, що завжди присутні в тілі бетону [1]. Мономер після полімеризації (твердіння) перетворюється в полімер. При нанесенні на бетонні чи залізобетонні конструкції композиція проникає та просочує його пори і хімічно взаємодіє з матеріалами, які знаходяться на поверхні пор. Така взаємодія призводить до утворення нового композитного матеріалу, міцного та герметичного.